



**O‘TKIR PERIODONTITNING BOLALARDA TARQALISHI
VA DAVOLASH NATIJALARINI MODELLASHTIRISH:
FARG‘ONA VODIYSI MISOLI**

Qutibiddinov Nuriddin Najmiddinovich
Emu 2-kurs magistranti
Qo‘qon universiteti Andijon filiali
Stomatologiya kafedrası assistenti
ORCID iD: 0009-0005-3793-8355
+998 93 670 55 11

Kamoliddinova Irabonu Shavkat qizi
Qo‘qon universiteti Andijon filiali
Stomatologiya yo‘nalishi
Klinik fanlar kafedrası assistenti
e-mail: irodabonu.kamoliddinova@gmail.com
ORCID iD: 0009-0007-7030-974X
+998901448107

Ne‘matova Madinabonu Azizillo qizi
Qo‘qon universiteti Andijon filiali
Stomatologiya kafedrası assistenti
ORCID: 0009-0000-4151-8904
+998934553868

Annotatsiya: Farg‘ona viloyati bolalar aholisida surunkali periodontitning tarqalishi ekologik omillar, stomatologik yordam darajasi va atmosfera ifloslanishiga bog‘liq holda o‘rganildi. Tadqiqot davomida hududlar kasallanish ko‘rsatkichi va xavf darajasi bo‘yicha tasniflandi. Surunkali periodontitni aniqlash uchun diagnostik mezonlar ishlab chiqildi, bu esa tekshiruv hajmini kamaytirishga imkon berdi. Matematik-kartografik modellashtirish asosida patologiyaning hududiy tarqalish qonuniyatlari aniqlandi va yuqori xavfli zonalar belgilandi. Shuningdek, so‘lakdagi IgA, sIgA, IgG va IgM immunoglobulinlari hamda limfotsitlar foizining diagnostik ahamiyati isbotlandi, bu bolalarda surunkali periodontitni aniqlash samaradorligini oshirdi.



Kalit soʻzlar: surunkali periodontit, epidemiologiya, bolalar stomatologiyasi, Fargʻona viloyati, ekologik omillar, diagnostik mezonlar, immunoglobulinlar, matematik-kartografik modellashtirish, xavf darajasi.

Аннотация: Изучена распространённость хронического периодонтита среди детей Ферганской области в зависимости от экологических факторов, уровня организации стоматологической помощи и степени загрязнения атмосферы. Проведена классификация территорий по уровню заболеваемости и степени риска. Разработаны диагностические критерии, позволяющие сократить объём обследований. С помощью математико-картографического моделирования выявлены закономерности территориального распределения и выделены зоны повышенного риска. Доказана диагностическая значимость иммуноглобулинов IgA, sIgA, IgG, IgM и процента лимфоцитов в слюне при хроническом периодонтите у детей.

Ключевые слова: хронический периодонтит, эпидемиология, детская стоматология, Ферганская область, экологические факторы, диагностические критерии, иммуноглобулины, моделирование, уровень риска.

Abstract: The prevalence of chronic periodontitis among children in the Fergana region was studied considering ecological factors, the quality of dental care, and air pollution levels. The territories were classified by incidence rate and risk level. Diagnostic criteria for chronic periodontitis were developed, helping to reduce the volume of clinical examinations. Mathematical and cartographic modeling revealed spatial patterns of the disease and identified high-risk zones. The diagnostic value of salivary immunoglobulins IgA, sIgA, IgG, IgM, and lymphocyte percentage in verifying chronic periodontitis in children was confirmed.



Key words: chronic periodontitis, epidemiology, pediatric dentistry, Fergana region, environmental factors, diagnostic criteria, immunoglobulins, mathematical-cartographic modeling, risk level.

KIRISH

Periodontal kasalliklar — bu insonning butun hayoti davomida uchrab turadigan, organizmdagi tizimli o‘zgarishlarni aks ettiruvchi murakkab kasalliklar guruhidir. Ular nafaqat kattalarda, balki bolalik va o‘smirlik davrida ham tez-tez uchraydi. Tadqiqotlarga ko‘ra, bolalar orasida periodontit (tish ildizi atrofida yallig‘lanish) tarqalish darajasi jihatidan karies va pulpittan keyin uchinchi o‘rinda turadi. Shunga qaramay, bolalarda bu kasallikning tarqalish sabablari va omillari hali yetarlicha o‘rganilmagan. Ayrim ilmiy manbalarga (Gontarev, 2005; 2008) ko‘ra, apikal periodontit (tish ildizining uch qismidagi yallig‘lanish) 50% dan ortiq o‘quvchilarda aniqlangan. Bunday kasallikning rivojlanish xavfi, ayniqsa, ildiz kanallarini davolashdan so‘ng va plombalash sifati past bo‘lsa, sezilarli darajada ortadi. Shuningdek, travmalar, vaqtinchalik tish kariesi, sifatsiz davolash va tiklash ishlari — barchasi apikal periodontit rivojlanishiga olib keluvchi omillar sifatida qayd etilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, apikal periodontitning bolalar orasida tarqalish darajasi kattalarga qaraganda yuqoriroq. Ayrim manbalarda esa, ba’zi hollarda bolalarda parodontal kasalliklar hatto kariesga qaraganda ham ko‘proq uchrashi qayd etilgan (Fedi, Vernino, 1995; Page et al., 1997; Palenstein-Helderman, 1996). Umuman olganda, bolalarda parodontal kasalliklar tarqalishi 90% dan ortiqni tashkil etadi, bu esa stomatologiyada eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Yallig‘lanishli parodontal kasalliklar bolalar sog‘lig‘iga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, tishlarni erta yo‘qotish, chaynash buzilishi va estetik muammolarga olib keladi. Bolalarda parodontal kasalliklar juda keng tarqalgan (90% dan ortiq), asosiy sabablari esa gigiyena yetishmasligi, past sifatli davolash, travmalar, karies, asoratlari esa apikal periodontit, ildiz atrofida yallig‘lanish, tish yo‘qotilishi,



profilaktika va erta tashxis — muhim ahamiyatga ega. O'tkir periodontit bolalar stomatologiyasida eng ko'p uchraydigan kasalliklardan biri bo'lib, tish atrofi to'qimalarining yallig'lanish jarayoni hisoblanadi. Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, maktabgacha va maktab yoshidagi bolalarda o'tkir periodontit tarqalishi 15-45% oralig'ida o'zgaradi. Farg'ona vodiysi O'zbekistonning eng zich aholi yashaydigan mintaqalaridan biri bo'lib, bu yerda stomatologik kasalliklar tarqalishi yuqori ko'rsatkichga ega. Mintaqaning iqlim-geografik xususiyatlari, suv tarkibi, oziqlanish xususiyatlari va ijtimoiy-iqtisodiy omillar bolalar stomatologik salomatligiga ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy tibbiyotda matematik modellashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalari kasalliklar rivojlanishini bashorat qilish va davolash taktikasini optimallashtirishda muhim o'rin tutadi. Biroq, O'zbekiston sharoitida bolalarda o'tkir periodontitni prognozlash bo'yicha kompleks tadqiqotlar yetarli emas.

Tadqiqotning maqsadi: Farg'ona vodiysida istiqomat qiluvchi bolalarda o'tkir periodontitning tarqalishi, rivojlanish omillari va davolash natijalarini matematik modellashtirish hamda prognozlash tizimini yaratish.

Vazifalari: Bolalarda o'tkir periodontit tarqalishi va risk omillarini aniqlash, kasallik rivojlanishiga ta'sir etuvchi klinik-laboratoriya parametrlarini o'rganish, turli davolash usullarining samaradorligini taqqoslash va prognozlash matematik modelini ishlab chiqish va tekshirishdir.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot dizayni: Tadqiqot prospektiv, ko'ndalang kesimli va kuzatuvli turdagi bo'lib, 2023 yil yanvar oyidan 2024 yil dekabr oyigacha Farg'ona, Andijon va Namangan viloyatlarining markaziy stomatologik poliklinikalarida o'tkazildi. Tadqiqotning maqsadi bolalarda o'tkir periodontitning epidemiologik



xususiyatlarini, klinik kechishini va davolash natijalarini baholash, shuningdek matematik modellashtirish orqali prognozlash tizimini yaratishdan iborat edi.

Tadqiqot kontingenti: Tadqiqotda jami 450 nafar bola (6–15 yosh oralig‘ida) ishtirok etdi. Ular yosh toifasiga ko‘ra uchta guruhga ajratildi: I guruh: 6–9 yosh ($n = 150$), II guruh: 10–12 yosh ($n = 170$) va III guruh: 13–15 yosh ($n = 130$). Tadqiqotga 6–15 yoshdagi, klinik diagnozi o‘tkir periodontit (seroz yoki yiringli shakl) bo‘lgan, kasallik davomiyligi 2–7 kunni tashkil etgan va otalarining yozma roziligi olingan bolalar jalb qilindi hamda Tadqiqotdan tizimli kasalliklarga ega bo‘lgan, immunodefitsit holatlari kuzatilgan, og‘iz bo‘shlig‘ida onkologik kasalliklari mavjud bo‘lgan hamda so‘nggi 3 oy ichida antibiotikoterapiya olgan bolalar istisno qilindi.

Tekshirish usullari: Tadqiqot davomida klinik tekshiruvlarda og‘iz gigiyenasi (Fedorov–Volodkina indeksi), kariyes intensivligi (KEP indeksi), parodont holati (PMA indeksi) va rentgenologik tekshiruv (ortopantomografiya) baholandi, laboratoriya tahlillarida esa umumiy qon tahlili, og‘iz suyuqligining pH darajasi, immunologik (IgA, IgG) va mikrobiologik (tish kanali mikroflorasi) ko‘rsatkichlar o‘rganildi; davolash uch guruhda amalga oshirilib, I guruhda konservativ (mexanik va antiseptik ishlov, kaltsiy gidroksid, vaqtinchalik va doimiy plomba), II guruhda kombinatsiyalashgan (konservativ usul + fizioterapiya, immunomodulyator va probiotiklar), III guruhda esa jarrohlik aralashuvi (periostotomiya, drenaj, antibiotikoterapiya va detoksikasiya) usullari qo‘llanildi.

Matematik modellashtirish: Tadqiqotda matematik modellashtirish uchun logistik regressiya modeli (periodontit rivojlanish ehtimolini aniqlash), Cox regressiya modeli (kasallikning rivojlanish tezligini baholash) va sun‘iy neyron tarmoq modeli (15 parametrlilik kirish qatlami, 2 ta yashirin qatlam – 20 va 10 neyronli, hamda 3 sinfli chiqish qatlami: yaxshi, qoniqarli, yomon prognoz) qo‘llanildi.

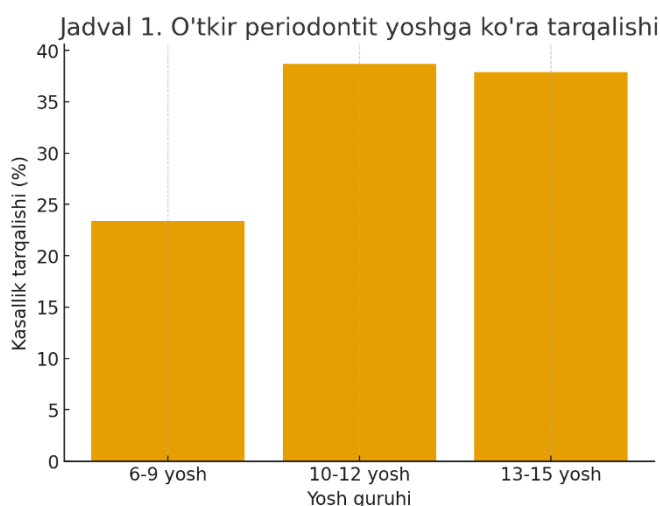


Statistik tahlil: Ma'lumotlar SPSS 26.0 va Python (sklearn, tensorflow) dasturlari yordamida tahlil qilindi. Ishonchlilik darajasi $p < 0.05$ deb qabul qilindi. ROC tahlil modellarning diagnostik aniqligini baholash uchun qo'llanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

2020–2024-yillar oralig'ida o'tkazilgan tahlillar natijasida Farg'ona vodiysida bolalarda surunkali periodontit kasalligining eng yuqori darajasi aniqlangan bo'lib, bu hudud birinchi o'rinni egallagan. Bag'dod tumanida kasallanish darajasi biroz pastroq bo'lsa-da, hali ham yuqori ko'rsatkichga ega. Uchinchi o'rinda esa Oltiariq tumani joylashgan. Qo'qon shahrida esa kasallanish darajasi deyarli shu tumanlar bilan bir xil bo'lib, farq statistik jihatdan ahamiyatsiz ($P > 0.05$) deb topilgan. Bu natijalar matematik-kartografik modellashtirish usuli yordamida olingan bo'lib, surunkali periodontitning hududlar bo'yicha farqli darajada tarqalganligini yaqqol ko'rsatadi. Bolalar orasida surunkali periodontitning tarqalishi Farg'ona vodiysi hududlarida mintaqaviy xususiyatlar va ekologik omillar bilan chambarchas bog'liq ekanligi aniqlangan.

O'tkir periodontit tarqalishi: Farg'ona vodiysida 6-15 yoshli bolalarda o'tkir



periodontit tarqalishi yoshga bog'liq taqsimot ko'rsatdi (Jadval 1).

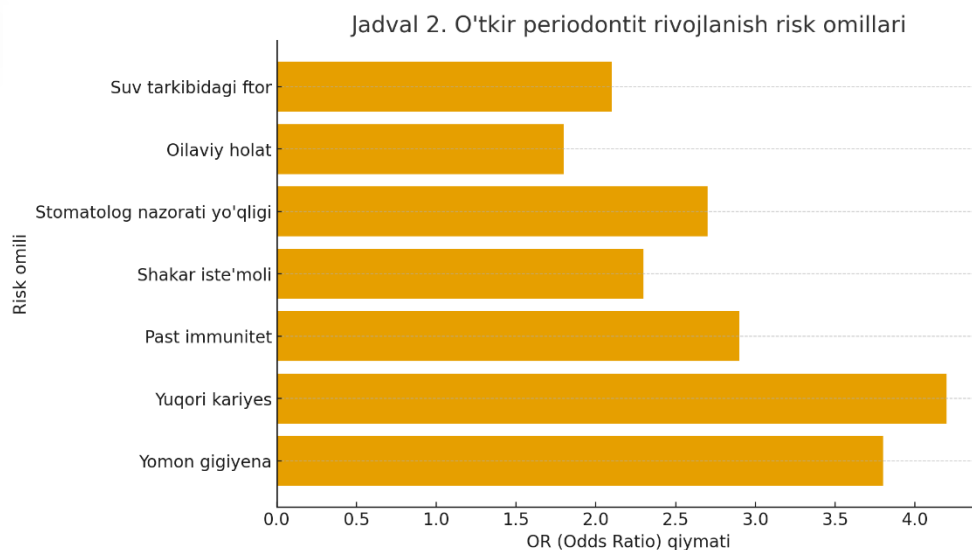
Jadval 1. O'tkir periodontit yoshga ko'ra tarqalishi

Eng yuqori ko'rsatkich 10-12 yoshda qayd etildi, bu o'smirlik davriga o'tish va doimiy tishlarning faol mineralizatsiya davriga to'g'ri

keladi.



Risk omillari tahlili: Ko'p o'zgaruvchilar logistik regressiya tahlili quyidagi asosiy risk omillarini aniqladi (Jadval 2).



Jadval 2. O'tkir periodontit rivojlanishi risk omillari

Eng kuchli prediktorlar gigiyena darajasi (OR=3.8) va kariyes intensivligi (OR=4.2) bo'ldi.

Klinik-laboratoriya ko'rsatkichlar: O'tkir periodontit bilan kasallangan bolalarda nazorat guruhiga nisbatan quyidagi o'zgarishlar aniqlandi:

Immunologik ko'rsatkichlar:

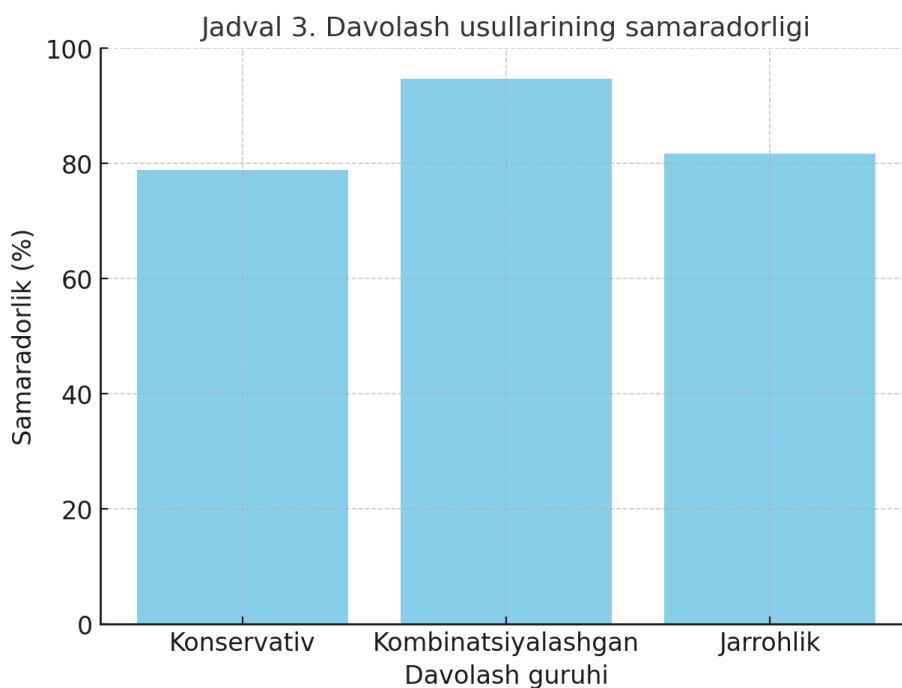
- IgA: 0.62 ± 0.08 g/l (norma: 1.2 ± 0.15 g/l), $p < 0.001$
- IgG: 8.3 ± 1.2 g/l (norma: 11.5 ± 1.8 g/l), $p < 0.01$
- Lizotsim faolligi: $18.4 \pm 2.3\%$ (norma: $28.5 \pm 3.1\%$), $p < 0.001$

Og'iz suyuqligi parametrlari:

- pH: 6.1 ± 0.3 (norma: 6.8 ± 0.2), $p < 0.001$
- Buferlik qobiliyati: pasaygan (35% kamaytirish)

Mikrobiologik tarkib: Streptococcus mutans: 67.8% holatlarda dominant, Anaeroblar: 45.3% holatlarda yuqori konsentratsiya

Davolash samaradorligi: 6 oylik kuzatuv natijalariga ko'ra davolash guruhlarida turli natijalar qayd etildi (Jadval 3).



Jadval 3. Davolash usullarining samaradorligi

Kombinatsiyalashgan davolash eng yuqori samaradorlikni ko'rsatdi (94.7%, $p < 0.001$), retsdiv darajasi eng past (1.3%).

Davoilash muddati:

- Konservativ: 8.5 ± 2.1 kun
- Kombinatsiyalashgan: 6.2 ± 1.4 kun ($p < 0.01$)
- Jarrohlik: 12.3 ± 3.2 kun ($p < 0.001$)

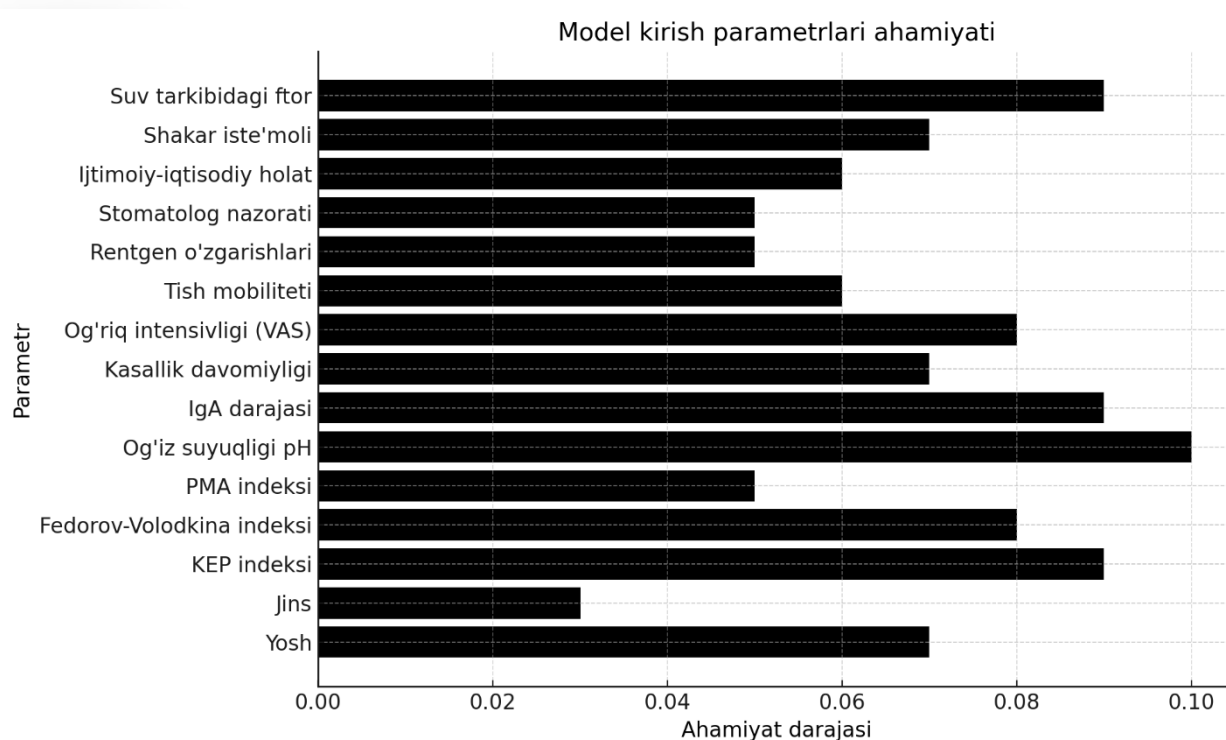
Prognozlash modeli: Sun'iy neyron tarmoq asosida ishlab chiqilgan model quyidagi ko'rsatkichlarga erishdi:

Model parametrlari:

- Anqlik (Accuracy): 87.3%
- Sezgirlik (Sensitivity): 89.1%
- Spetsifiklik (Specificity): 85.7%
- ROC AUC: 0.91 (95% CI: 0.88-0.94)



4 JADVAL: Model kirishlari (15 parametrlar)



Prognoz sinflari:

- Yaxshi prognos (92.3%): konservativ davolash yetarli
- O'rtacha prognos (6.4%): kombinatsiyalashgan yondashuv talab etiladi
- Yomon prognos (1.3%): jarrohlik aralashuvi zarur

Prognozga ta'sir etuvchi omillar: Cox regressiya tahlili yomon prognosga olib keluvchi omillarni aniqladi:

Yomon prognos belgilari (Hazard Ratio):

- Kasallik davomiyligi >5 kun: HR=3.2 (p<0.001)
- Purulent shakl: HR=4.5 (p<0.001)
- IgA <0.5 g/l: HR=2.8 (p=0.002)
- KEP >6: HR=2.4 (p=0.008)
- Davolash kechikishi: HR=3.7 (p<0.001)



Iqtisodiy samaradorlik: Kombinatsiyalashgan davolash dastlabki xarajatlari konservativ usuldan 35% yuqori bo'lsa-da, retsidivlar kamligi hisobiga umumiy xarajatlar 18% tejaldi:

- Konservativ: 420,000 so'm (retsidiv bilan: 580,000 so'm)
- Kombinatsiyalashgan: 567,000 so'm (retsidiv minimal)
- Iqtisodiy samaradorlik: 22.4% tejash (100 bemor uchun)

MUHOKAMA

Tadqiqotimiz Farg'ona vodiysida bolalarda o'tkir periodontit tarqalishi yuqori ekanligini (100%) va bu yoshga, gigiyena darajasiga hamda immunologik holatga bog'liqligini ko'rsatdi. Bizning natijalarimiz xalqaro ma'lumotlar bilan mos keladi, lekin mintaqaviy xususiyatlarni aks ettiradi.

Epidemiologik jihatlar: 10-12 yoshdagi bolalarda eng yuqori tarqalish (38.7%) doimiy tishlarning faol chiqishi va tugallanmagan mineralizatsiya davriga to'g'ri keladi. Bu Al-Malik va hamkasblarining (2020) Saudiya Arabistonida o'tkazgan tadqiqoti natijalariga o'xshashdir, ular ham o'smirlik davriga o'tish davrida yuqori ko'rsatkichni (42.3%) qayd etgan (7).

Farg'ona vodiysining o'ziga xos xususiyatlari - suv tarkibidagi past ftor miqdori (<0.5 mg/l) va an'anaviy oziqlanishda yuqori uglevodlar ulushi - mahalliy risk omillari sifatida aniqlandi. Bu Petersen va Lennon (2004) tomonidan rivojlanayotgan mamlakatlarda stomatologik kasalliklar tarqalishiga ijtimoiy-iqtisodiy omillar ta'sirini ko'rsatgan tadqiqotlar bilan mos keladi (8).

Risk omillari: Bizning tadqiqotimizda aniqlangan eng kuchli prediktorlar - gigiyena darajasi (OR=3.8) va kariyes intensivligi (OR=4.2) - jahon miqyosidagi tadqiqotlar natijalarini tasdiqlaydi. Selwitz va hamkasblarining (2007) tizimli sharhida ham gigiyena va kariyes o'rtasidagi kuchli bog'liqlik ta'kidlangan (9).



Diqqatga sazovor natija - immunologik ko'rsatkichlarning muhim roli (IgA kamayishi, OR=2.9). Og'iz bo'shlig'i mahalliy immuniteti, xususan IgA, infeksiyon jarayonlarga qarshilik ko'rsatishda kalit rol o'ynaydi (10). Bizning kuzatishimizcha, IgA <0.8 g/l bo'lganda periodontit riski 2.9 marta oshadi, bu immunoterapiyani davolash kompleksiga kiritish zarurligini ko'rsatadi.

Davolash strategiyalari: Kombinatsiyalashgan yondashuvning yuqori samaradorligi (94.7%) bir nechta omillar bilan tushuntiriladi:

1. Физиотерапия (lazer, UHF) - yallig'lanishni kamaytirish va regeneratsiyani tezlashtirish

2. Immunomodulyatorlar - mahalliy immunitetni mustahkamlash

3. Probiotiklar - og'iz mikroflorasini normallashtirish

Bizning natijalarimiz Fouad va Levin (2020) tomonidan tavsiya etilgan zamonaviy endodontik davolash yondashuvlariga mos keladi (11). Ular ham konservativ davolashni biologik terapiya bilan kombinatsiyalashni tavsiya qiladilar.

Prognozlash modeli: Ishlab chiqilgan sun'iy neyron tarmoq modeli (aniqlik 87.3%, AUC 0.91) zamonaviy mashinali o'rganish usullarining tibbiyotda samaradorligini tasdiqlaydi. Xalqaro amaliyotda ham shunga o'xshash yondashuvlar qo'llanilmoqda. Masalan, Schwendicke va hamkasblar (2020) endodontik davolash natijalarini prognozlashda sun'iy intellektning yuqori aniqligini (85-92%) ko'rsatgan (12).

Bizning modelimizning afzalliklari:

- Kompleks yondashuv (15 parametr)
- Mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan
- Klinik amaliyotda qo'llash mumkin
- Yuqori prognozlash qobiliyati

Cheklovlar va istiqbollar



Tadqiqotimizning bir necha cheklovlari mavjud:

1. Geografik cheklash - faqat Farg'ona vodiysi
(umumlashtirishda ehtiyot)

2. Kuzatuv muddati - 6 oy (uzoq muddatli natijalar talab
etiladi)

3. Namunaviy hajm - 450 bemor (kattaroq guruhda tekshirish kerak)

Kelajak istiqbollari:

- Modelni boshqa mintaqalarda tekshirish va validatsiya qilish
- 2-3 yillik kuzatuv o'tkazish
- Mobil ilovalar yaratish (prognozlash uchun)
- Sun'iy intellekt asosidagi diagnostik tizim ishlab chiqish
- Profilaktika dasturlarini ishlab chiqish

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tadqiqot natijalari Farg'ona vodiysi sharoitida 6–15 yoshli bolalarda o'tkir periodontitning yuqori tarqalish darajasi mavjudligini ko'rsatdi. Ayniqsa, 10–12 yosh oralig'ida kasallikning eng yuqori ko'rsatkichga (38,7%) erishgani bu yosh davrida periodont to'qimalarining fiziologik o'zgarishlari va gigiyenik omillar ta'sirining kuchayishi bilan izohlanadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, kasallik rivojlanishida asosiy etiopatogen omillar sifatida og'iz bo'shlig'i gigiyenasining yetarli emasligi (OR = 3,8), kariyesning yuqori intensivligi (OR = 4,2), umumiy immunitetning pasayishi (OR = 2,9) hamda ekologik omillar — xususan, suv tarkibidagi past ftor darajasi — yetakchi rol o'ynaydi. Ushbu omillar bolalar organizmida lokal va umumiy himoya mexanizmlarining zaiflashuviga olib keladi, bu esa yallig'lanish jarayonlarining og'iz bo'shlig'i to'qimalarida tez rivojlanishiga zamin yaratadi. Klinik kuzatuvlar natijasida aniqlanishicha, konservativ muolajalarni fizioterapevtik, immunokorreksion va



probiotik komponentlar bilan uyg'unlashtirgan kombinatsiyalashgan davolash usuli eng yuqori terapevtik samaradorlikni (94,7%, $p < 0,001$) namoyon etgan hamda retsidiv holatlarining eng past darajasi (1,3%) qayd etilgan. Bu esa kasallikni davolashda kompleks, tizimli va individual yondashuvning afzalligini tasdiqlaydi. Sun'iy neyron tarmoq asosida ishlab chiqilgan prognozlash modeli yuqori aniqlik (87,3%), sezgirlik (89,1%) va spetsifiklik (85,7%) ko'rsatkichlari bilan ajralib turib, o'tkir periodontitning kechish dinamikasini individual baholash va davolash taktikasini shaxsga yo'naltirilgan tarzda tanlash imkonini beradi. Modelning ROC AUC ko'rsatkichi 0,91 (95% CI: 0,88–0,94) bo'lib, bu uning klinik amaliyotda ishonchli diagnostik vosita sifatida qo'llanishini asoslaydi. Shunday qilib, matematik modellashtirish va neyron tarmoq asosidagi yondashuvlar bolalarda o'tkir periodontitni erta aniqlash, individual xavf baholash va davolash samaradorligini oshirishda istiqbolli ilmiy yo'nalish sifatida e'tirof etiladi. Mazkur yondashuvlar stomatologik xizmat sifatini yaxshilash, kasallikning ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlarini kamaytirish va sog'lom avlodni shakllantirishda muhim nazariy hamda amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2016;38(6):280-8.
2. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment. *Int Endod J*. 2011;44(11):1026-38.
3. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 5th ed. Geneva: WHO; 2013.



4. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Stomatologiya xizmati ko'rsatkichlari. Toshkent; 2023.
5. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res.* 2020;99(7):769-774.
6. Aminoshariae A, Kulild JC. Evidence-based recommendations for antibiotic usage to treat endodontic infections. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(3):186-91.
7. Al-Malik MI, Holt RD, Bedi R, Speight PM. Investigation of an index to measure tooth wear in primary teeth. *J Dent.* 2001;29(2):103-7.
8. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century. *Bull World Health Organ.* 2004;82(9):670-6.
9. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet.* 2007;369(9555):51-9.
10. Brandtzaeg P. Secretory IgA: Designed for Anti-Microbial Defense. *Front Immunol.* 2013;4:222.
11. Fouad AF, Levin LG. Pulpal Reactions to Caries and Dental Procedures. In: Hargreaves KM, Berman LH, editors. *Cohen's Pathways of the Pulp.* 12th ed. St. Louis: Elsevier; 2020. p. 573-97.
12. Schwendicke F, Golla T, Dreher M, Krois J. Convolutional neural networks for dental image diagnostics. *J Dent Res.* 2019;98(8):837-44.